

## Anlage 1.2.3

## FACHSCHULE FÜR MECHATRONIK

I. STUDENTAFEL <sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

| A. Pflichtgegenstände                     | Wochenstunden                                     |      |    |    | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|------|----|----|-------|--------------------------|
|                                           | 1.                                                | 2.   | 3. | 4. |       |                          |
| 1. Religion                               | 2                                                 | 2    | 2  | 2  | 8     | (III)                    |
| 2. Deutsch und Kommunikation              | 2                                                 | 2    | 2  | 2  | 8     | (I)                      |
| 3. Englisch                               | 2                                                 | 2    | 1  | 1  | 6     | (I)                      |
| 4. Geschichte und politische Bildung      | 2                                                 | -    | -  | -  | 2     | III                      |
| 5. Geografie und Wirtschaftskunde         | -                                                 | 1    | -  | -  | 1     | (III)                    |
| 6. Bewegung und Sport                     | 2                                                 | 2    | 2  | 1  | 7     | (IVa)                    |
| 7. Angewandte Mathematik                  | 3                                                 | 2    | 1  | -  | 6     | (I)                      |
| 8. Naturwissenschaftliche Grundlagen      | 2                                                 | 2    | -  | -  | 4     | II                       |
| 9. Physik des Fachgebietes                | 2                                                 | -    | -  | -  | 2     | II                       |
| 10. Wirtschaft und Recht                  | -                                                 | -    | 3  | -  | 3     | III                      |
| 11. Betriebstechnik                       | -                                                 | -    | -  | 2  | 2     | I                        |
| 12. Fertigungstechnik                     | 2                                                 | 2    | -  | -  | 4     | I                        |
| 13. Mechanik und Elemente der Mechatronik | 2                                                 | 2    | 2  | 2  | 8     | I                        |
| 14. Elektrotechnik                        | -                                                 | 2    | 2  | -  | 4     | I                        |
| 15. Elektronik                            | -                                                 | -    | 2  | 3  | 5     | I                        |
| 16. Informationstechnik <sup>2</sup>      | 2(2)                                              | 2(2) | -  | -  | 4     | I                        |
| 17. Automatisierungstechnik               | -                                                 | -    | 2  | 3  | 5     | I                        |
| 18. Konstruktionsübungen                  | 2                                                 | 2    | 2  | 3  | 9     | I                        |
| 19. Laboratorium                          | -                                                 | -    | -  | 3  | 3     | I                        |
| 20. Werkstättenlaboratorium               | -                                                 | -    | 2  | 3  | 5     | III                      |
| 21. Werkstätte und Produktionstechnik     | 10                                                | 13   | 13 | 12 | 48    | IV                       |
| Gesamtwochenstundenzahl                   | 35                                                | 36   | 36 | 37 | 144   |                          |
| B. Pflichtpraktikum                       | mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse |      |    |    |       |                          |

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

<sup>2</sup> Mit Übungen im Ausmaß der in der Klammer angeführten Wochenstundenzahl.

| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht                                        | Wochenstunden |        |    |    | Lehrverpflichtungsgruppe |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|----|----|--------------------------|
|                                                                                                       | 1.            | Klasse |    | 4. |                          |
|                                                                                                       |               | 2.     | 3. |    |                          |
| <b>C.1 Freigegegenstände</b>                                                                          |               |        |    |    |                          |
| Zweitsprache Deutsch                                                                                  | 2             | 2      | -  | -  | I                        |
| Englisch                                                                                              | -             | -      | 2  | 2  | I                        |
| Darstellende Geometrie                                                                                | 2             | -      | -  | -  | I                        |
| Projektmanagement                                                                                     | -             | -      | -  | 2  | II                       |
| Qualitätsmanagement                                                                                   | -             | -      | -  | 2  | I                        |
| Mechatronische Schaltungstechnik                                                                      | -             | -      | 2  | 2  | I                        |
| <b>C.2 Unverbindliche Übungen</b>                                                                     |               |        |    |    |                          |
| Bewegung und Sport                                                                                    | 1             | 1      | 1  | 1  | IVa                      |
| <b>C.3 Förderunterricht</b> <sup>3</sup>                                                              |               |        |    |    |                          |
| „Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Pflichtgegenstände |               |        |    |    |                          |

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1 mit folgender Ergänzung:

### Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Mechatronik ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Kernbereiche der technischen Ausbildung sind Elektronik, Mechanik und Informationstechnik insbesondere aber Automatisierungstechnik. Die Absolventen und Absolventinnen sollen durch die praktische Ausbildung besonders befähigt werden, Aufgaben in der Konstruktion, der Fertigung, der Errichtung, der Inbetriebnahme und Betreuung von Automatisierungsanlagen zu übernehmen. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Konstruktion und Fertigung, in Werkstätte und Laboratorium sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse über die Fertigungsprozesse und die dabei verwendeten Werkstoffe, Maschinen und Anlagen durch einen begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen sowie
- eine angemessene Allgemeinbildung und eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Mechatronik sollen folgende technische Kompetenzen erwerben:

- manuelle und maschinelle Bearbeitung von metallischen Werkstoffen und Kunststoffen sowie die Herstellung von komplexen Werkstücken auf dafür geeigneten Maschinen und Fertigungseinrichtungen,
- manuelle und maschinelle Herstellung von Baugruppen der Elektromechanik und Elektronik auf dafür geeigneten Maschinen und Fertigungseinrichtungen
- Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Betreuung von automatisierungstechnischen Komponenten, Anlagen und Systemen,
- Inbetriebnahme und Test von fertigungstechnischen Maschinen und Anlagen,
- Wartung und Instandhaltung von fertigungstechnischen Systemen unter Einsatz von Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren, Feststellung von Fehlfunktionen und Behebung von Störungsursachen,
- Vorbereitung, Erfassung, Planung und Dokumentation von Arbeitsabläufen unter Berücksichtigung von Vorgaben des Qualitätsmanagements,

<sup>3</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

- zweckmäßige Verwendung aktueller Hard- und Software der CAD/CAM-Technik.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereich der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Mechatronik insbesondere befähigt werden,

- praktische Aufgaben genau und systematisch nach technischen Vorgaben norm- und gesetzeskonform auszuführen,
- Arbeitsaufträge sowohl eigenständig als auch im Team mit anderen Fachleuten zu erledigen,
- sich in den für die Mechatronik relevanten Bereichen selbstständig weiterzubilden sowie
- mit Kunden und Lieferanten zu kommunizieren, einfache Dokumentationen zu verfassen und auch englischsprachige Dokumentationen und Fachliteratur zu verstehen.

Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Mechatronik liegen in den Bereichen der automatisierten Produktions- und Verarbeitungstechnik, der Einzel- und Serienfertigung sowie der CAD/CAM-Technik. Dabei stehen eigenständige Tätigkeiten in der Konstruktion, Fertigung, Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung im Vordergrund.

Auch die Anwendung von Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen (PPS-Systemen), Wartungs- und Reparaturaufgaben, die Fehlersuche und Fehleranalyse in automatisierungstechnischen Anlagen zählen zu den typischen Aufgaben der Absolventen und Absolventinnen. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen sind ein integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

### III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage 1 mit folgender Ergänzung:

Schulautonome Abweichungen von der Stundentafel:

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann in der 4. Klasse an Stelle des Pflichtgegenstandes „Werkstätte und Produktionstechnik“ die nachstehende verbindliche Übung „Betriebspraktikum“ im Ausmaß von 8 bis zu 11 Wochenstunden vorgesehen werden:

#### BETRIEBSPRAKTIKUM

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- durch die in betriebsähnlicher Umgebung und gegenstandsübergreifenden Aufgaben erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zur unmittelbaren Berufsausübung befähigt werden;
- berufsspezifische Tätigkeiten des Fachgebietes in weitgehend selbstständiger Arbeit ausführen können;
- für die Berufsausübung erforderliche organisatorische und soziale Kompetenzen erwerben.

##### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Arbeitsorganisation:

Aufbau- und Ablauforganisation am Arbeitsplatz; Berichtswesen (Form und Inhalt; Führen laufender Aufzeichnungen; Ausarbeitung eines Praktikumsberichtes). Qualitätssicherung. Ergonomie und Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz.

Übungen und gegenstandsübergreifende Projekte:

Vertiefung der in den fachtheoretischen und fachpraktischen Pflichtgegenständen erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten.

Begleitend zur verbindlichen Übung „Betriebspraktikum“ ist ergänzend im Pflichtgegenstand Werkstätte und Produktionstechnik der 4. Klasse durch schulautonomen Beschluss folgende Bildungs- und Lehraufgabe und folgender Lehrstoff vorzusehen:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die im fachtheoretischen, praktischen Unterricht und in der verbindlichen Übung „Betriebspraktikum“ erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten dokumentieren, analysieren und an Hand von gegenstandsübergreifenden Aufgaben einsetzen und erweitern können;
- unter Anleitung sowie in selbstständiger Arbeit berufsspezifische Tätigkeiten des Fachgebietes ausführen können.

**Lehrstoff:****4. Klasse:****Arbeitsorganisation:**

Aufbau- und Ablauforganisation am Arbeitsplatz; Berichtswesen und Dokumentation; Qualitätssicherung; Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz.

**Übungen und gegenstandsübergreifende Aufgaben:**

Vertiefung der in den fachtheoretischen und fachpraktischen Pflichtgegenständen und in der verbindlichen Übung „Betriebspraktikum“ erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten.

#### **IV. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1 und weiters:

**Unterrichtsorganisation:**

Das vorgesehene Stundenausmaß der durch schulautonomen Beschluss vorgesehenen verbindlichen Übung „Betriebspraktikum“ kann ganz oder teilweise in Form eines Blockunterrichts erfüllt werden, wobei eine Wochenstunde 38 Unterrichtsstunden entspricht. Die verbindliche Übung „Betriebspraktikum“ ist hinsichtlich der pädagogischen Anforderungen einem Werkstättenunterricht gleichzuhalten. Durch die verbindliche Übung soll in besonderem Ausmaß die Praxisorientierung zum Ausdruck gebracht werden. Der Unterricht soll die Anforderungen des Berufs durch Aufgabenstellungen der betrieblichen Praxis sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht realitätsnah abbilden. Die Bildungs- und Lehraufgabe des Betriebspraktikums kann auch durch Absolvierung in einem Unternehmen erfüllt werden.

Der Schulleiter/die Schulleiterin kann für den Fall der Absolvierung des Betriebspraktikums in einem Unternehmen gemäß § 45 Abs. 1 lit. b und Abs. 4 SchUG Schülerinnen und Schülern die Erlaubnis zum Fernbleiben vom Unterricht aus wichtigen Gründen erteilen. Als wichtiger Grund ist der Nachweis einer Praktikumsstelle anzusehen, wenn gewährleistet ist, dass durch die Tätigkeit an dieser Praktikumsstelle die Bildungs- und Lehraufgaben und der Lehrstoff der verbindlichen Übung erreicht werden.

#### **V. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

#### **VI. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

##### **A. Pflichtgegenstände**

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Wirtschaft und Recht“ und „Betriebstechnik“:

Siehe Anlage 1.

#### **8. NATURWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- physikalische, chemische und ökologische Vorgänge beobachten, beschreiben und dahinter liegende Gesetzmäßigkeiten grundsätzlich erklären können;

- in für das Bildungsziel wichtigen Teilbereichen der Physik, Chemie und Ökologie grundlegende Kenntnisse besitzen sowie die Auswirkungen verwendeter Materialien und Verfahren auf die Umwelt kennen;
- zu aktuellen naturwissenschaftlichen Themen Stellung nehmen können.

**Lehrstoff:****1. Klasse:**

Größen, Einheiten und Naturgesetze:

Grundlegende Größen und Einheiten in den Naturwissenschaften, internationales Einheitensystem.

Atombau und chemische Grundlagen:

Atomaufbau und Periodensystem, chemische Bindung und Aggregatzustände; chemische Reaktionen (Nomenklatur, Kenngrößen, Energieverhältnisse); Elektrochemie (Redoxreihe, galvanische Zellen), Korrosion.

Eigenschaften und Anwendungen von Materialien:

Metalle, Halbmetalle, Nichtmetalle, Kunststoffe, Halbleiter, Gase.

**2. Klasse:**

Ausgewählte Kapitel der Physik:

Mechanik (Grundbegriffe der Kinematik und Dynamik, Erhaltungssätze), Wärmelehre (Temperatur, Wärme, Dehnung, Wärmeübergänge, Elektrowärme), Akustik (Schwingungen, Wellen), Elektrizität und Magnetismus (Grundgrößen, Einheiten und Gesetze), Optik (Strahlenoptik; Wellenoptik). Eigenschaften und Anwendungen von Materialien:

Umwelttechnik:

Ökosysteme (Luft, Wasser, Boden; Kreisläufe und Gleichgewichte). Luft-, Wasser- und Bodenverunreinigungen (Entstehung, Vorbeugung, Behebung). Sondermüll. Ökologiepolitik.

## 9. PHYSIK DES FACHGEBIETES

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- Grundlagen und Gesetze der Mechanik kennen;
- grundlegende Berechnungsverfahren der Mechanik verstehen.

**Lehrstoff:****1. Klasse:**

Statik der festen Körper:

Ebene Kräftesysteme, Freimachen von Bauteilen, Schwerpunkt.

Beanspruchungsarten:

Zug, Druck, Schub, Biegung, Torsion, Knickung.

## 12. FERTIGUNGSTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der Praxis verwendeten Werkstoffe, ihre Eigenschaften sowie die Verfahren der Einzel-, Reihen- und Massenfertigung kennen;
- die maßgeblichen Verfahren, Werkzeuge und Maschinen für die Herstellung und Montage von mechatronischen Bauteilen und Geräten kennen;
- die maßgeblichen Mess- und Prüfverfahren zur Beurteilung von mechatronischen Bauteilen und Geräten kennen;
- die maßgeblichen Methoden der Qualitätssicherung kennen.

**Lehrstoff:****1. Klasse:**

Spanende Formgebung:

Kenngrößen der Zerspanung; Werkzeuge, Maschinen.

Spanlose Formgebung:

Biegen, Stanzen.

Werkzeug- und Vorrichtungsbau:

Hilfs- und Spannmittel, einfache Vorrichtungen.

2. Klasse:

Kunststoffverarbeitung:

Spritzgießen, Extrusion.

Oberflächen und Oberflächenmesstechnik:

Beschichtungen, Korrosionsschutz. Rauheit, Schichtdicke, Härte.

Leiterplatten:

Fertigungs-, Löt- und Bestückungsverfahren.

Qualitätssicherung:

Aufgaben, statistische Kenngrößen; Qualitätsregelkarten, Stichprobenprüfung.

### 13. MECHANIK UND ELEMENTE DER MECHATRONIK

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- den Aufbau von Führungs-, Verbindungs- und Wandlerelementen kennen;
- Methoden zur Auswahl von genormten Maschinenelementen anwenden;
- die Funktionsfähigkeit und Betriebssicherheit von Maschinen und Geräten beurteilen.

#### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Verbindungen:

Schrauben, Nieten, Kleben, Löten, Schweißen.

Toleranzen und Passungen:

Begriffe, Toleranzfeldlagen, Auswahl, Form- und Lagetoleranz.

Reibung:

Reibung an Maschinenelementen (Gewinde, Führungen).

2. Klasse:

Dynamik:

Drehzahl- und Momentwandlung.

Lager:

Gleit-, Wälz- und Linearlager, Schmierung.

Getriebe:

Zahn- und Riemengetriebe.

3. Klasse:

Fluidik/Pneumatik und Hydraulik:

Physikalische Grundlagen, Schalt- und Arbeitselemente.

Maschinenelemente:

Kupplungen, Bremsen, Federn, Dämpfer.

Förder- und Handhabungstechnik:

Transportelemente, Werkstückspeicher, Greifer.

4. Klasse:

Fluidik:

Schalt- und Regelhydraulik (Proportional- und Servotechnik). Leitungsauslegung, Speicherdimensionierung, Druckmittel, Druckmittelaufbereitung.

Anlagen:

Sortiergeräte, Montageautomaten, Fertigungsstraßen.

## 14. ELEKTROTECHNIK

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der Elektrotechnik gültigen Größen und Einheiten kennen;
- die Gesetzmäßigkeiten im elektrischen Kreis verstehen;
- die Berechnungen im elektrischen Kreis durchführen können;
- Fehler in elektrischen Kreisen feststellen, beheben und die Schutzmaßnahmen anwenden können.

### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Stromkreis:

Größen und Einheiten, Stromarten.

Widerstand und Ohmsches Gesetz, Temperaturverhalten; Schaltungen von Widerständen, Kirchhoffsche Gesetze, Überlagerungsprinzip, Spannungs- und Stromquellen, Ersatzschaltungen.

Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad:

Umwandlung von Energie.

Elektrisches Feld:

Charakteristische Größen und Gesetze. Kapazität, Kondensator im Gleichstromkreis.

3. Klasse:

Magnetisches Feld und Elektromagnetismus:

Magnetischer Kreis. Zeitlich veränderliche Magnetfelder, Induktionsgesetz, Induktivität; Kraftwirkung und Energie.

Induktivität im Gleichstromkreis. Relais, DC-Kleinmotor.

Wechselstromtechnik:

Darstellung sinusförmiger Größen (Spitzenwert, Mittelwert und Zeigerdarstellung). Wechselstromwiderstände, Kompensation, Resonanz, Leistung. Kleintransformator.

Elektroschutz:

Personen-, Geräte- und Anlagenschutz; Vorschriften und Sicherheitsmaßnahmen zur Vermeidung von Stromunfällen.

## 15. ELEKTRONIK

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- diskrete und integrierte Halbleiter der Analog-, Digital- und Leistungselektronik sowie deren Temperaturverhalten kennen;
- die grundlegenden Schaltungen der Analog-, Digital- und Leistungselektronik verstehen;
- integrierte Schaltkreise für spezielle Aufgaben auswählen und fachgerecht einsetzen können;
- Fehler in elektronischen Schaltungen feststellen und beheben können;
- einfache Schaltungen der Analog- und Digitaltechnik auswählen, berechnen und dokumentieren können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Halbleiterbauelemente:

Stromleitung, Kenngrößen, Kennlinien und Ersatzschaltungen. Temperaturverhalten.

Diode, Bipolartransistor.

Schaltungstechnik:

Gleichrichter- und einfache Stabilisierungsschaltungen, Schalt- und Verstärkeranwendungen, passiver Tiefpass und Hochpass.

Optoelektronik:

Sender, Empfänger, optische Übertragungsstrecke, Optokoppler.

4. Klasse:

Analogtechnik:

Operationsverstärker, aktive Filter, AD/DA-Umsetzung.

Leistungselektronik:

Verstärker, Schalter (FET, IGBT).

Mikroprozessor:

Mikrocomputer, Schnittstellen, Messdatenübertragung; Prozessautomatisierung.

## 16. INFORMATIONSTECHNIK

### Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll

- Aufbau und Wirkungsweise und Funktion von EDV-Anlagen beschreiben können;
- Standardsoftware sicher anwenden können;
- Grundlagen und Begriffe der Programmierung kennen, Programmabläufe analysieren und Anpassungsprogrammierung durchführen können;
- Computer- und Netzwerkkomponenten in Betrieb nehmen, konfigurieren und warten können;
- Systeme zum Datenaustausch zwischen Software- und Hardwarekomponenten kennen.

### Lehrstoff:

2. Klasse: EDV-Teiler

Hard- und Software:

Aufbau, Funktion, Organisation von EDV-Anlagen. Betriebssysteme; Übungen mit Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations- und Präsentationsprogrammen.

Datenerfassung und -verarbeitung:

Systematik der Problemlösung, Strukturelemente, Programmierhilfen. Programmeingabe, Programmablauf. Programmauflistung, -korrektur, -abspeicherung, -aufruf. Lineare, verzweigte Programme ohne Dateizugriff. Unterprogrammtechnik. Anwendungen (Aufgaben des Fachgebietes).

Datenübertragung:

Netzwerke, Schnittstellen, Standardbussysteme, Datenaustausch zwischen Hard- und Software. Informationsbeschaffung und Kommunikation über Netzwerke / Internet.

3. Klasse: EDV-Teiler

Hard- und Software:

Aufbau und Inbetriebnahme von Netzwerken, Fehlersuche und -beseitigung.

## 17. AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

### Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll

aus dem Bereich der Messtechnik:

- Begriffe, Verfahren und Geräte der Messtechnik kennen;
- die Auswirkungen einer Messwertumformung erklären und die Fehler und deren Fortpflanzung beschreiben können;
- einfache Messschaltungen dimensionieren.

aus dem Bereich der Steuerungs- und Regelungstechnik:

- die Arten und Realisierungsmöglichkeiten von Steuerungen und Regelungen kennen;
- Automatisierungssysteme entwickeln.

aus dem Bereich der Sensorik und Aktorik:

- die Komponenten pneumatischer Systeme kennen;
- das Verhalten von Sensoren beschreiben und diese anwendungsorientiert auswählen können.

aus dem Bereich der Anlagentechnik:

- die einschlägigen Normen und Vorschriften der Automatisierung kennen;
- die Unterschiede zwischen pneumatischen und hydraulischen Systemen kennen;
- die Betriebssicherheit mechatronischer Geräte und Anlagen beurteilen, dokumentieren und sicherstellen können.

#### **Lehrstoff:**

#### **3. Klasse:**

Messen:

Maßeinheiten, Messfehler, Empfindlichkeit, Genauigkeit. Analoges und digitales Messprinzip; Fehler, Fehlerarten, Fehlerursachen, Fehlerfortpflanzung.

Messverfahren:

Direkte Messung, indirekte Messung, Kompensation.

Messgeräte:

Arten, Aufbau, Messbereichserweiterung, Messzubehör; Oszilloskop.

Messen nichtelektrischer Größen:

Messwertaufnehmer, Messwertumformer.

#### **4. Klasse:**

Digital- und Impulstechnik:

Schaltalgebra, Signalaufbereitung.

Steuern:

Begriffe, Arten, Gesetzmäßigkeiten, Ausführungsformen.

Regeln:

Begriffe, Arten, Regelkreisglieder, Ausführungsformen.

Antriebstechnik:

Rotierende und lineare Antriebe, Kennlinien, Betriebsverhalten.

## **18. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN**

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

aus dem Bereich der Technischen Zeichnungen:

- die Normen für die Erstellung von Fertigungsunterlagen kennen;
- normgerechte Zeichnungen und Pläne lesen und interpretieren können;
- Zeichnungen und Schaltpläne normgerecht, auch unter Einsatz von Software, erstellen können.

aus dem Bereich der Werkstoffe:

- die Werkstoffe der Mechatronik, ihre normgerechte Bezeichnung und ihre Einsatzbereiche kennen;
- für die jeweilige Anwendung geeignete Werkstoffe auswählen können.

aus dem Bereich der Konstruktionssystematik:

- Baukastensysteme zum Aufbau mechatronischer Geräte kennen;
- einfache mechatronische Baugruppen nach Vorgaben entwerfen können;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Herstellbarkeit beurteilen können;

- einfache mechatronische Komponenten dimensionieren können, Baukastensysteme anwenden können, im Konstruktionsprozess Schnittstellen erkennen, definieren und Dokumentationen erstellen können.

**Lehrstoff:**

## 1. Klasse:

## Elemente:

Zeichengeräte, Zeichentechniken (manuell und rechnergestützt), Ö-Normen, Planerstellung, Bemaßung und Beschriftung.

## Pläne:

Fertigungszeichnungen einfacher Werkstücke.

## 2. Klasse:

## Pläne:

Zeichnungen von Bauteilen und einfachen Baugruppen (manuell und rechnergestützt).

## 3. Klasse:

## Pläne (vorwiegend rechnergestützt):

Fertigungsunterlagen für Printplatten. Fertigungsunterlagen für mechatronische Baugruppen und Geräte. Erstellung von Schaltplänen für elektrische und fluidtechnische Anlagen.

## Bemessung:

Dimensionierung von einfachen mechatronischen Bauteilen und Baugruppen unter Beachtung einschlägiger Sicherheitsbestimmungen.

## 4. Klasse:

## Pläne (vorwiegend rechnergestützt):

Entwurf und konstruktive Aufbereitung von einfachen mechatronischen Einrichtungen.

## Bemessung:

Dimensionierung von einfachen mechatronischen Bauteilen und Baugruppen unter Beachtung einschlägiger Sicherheitsbestimmungen.

## 19. LABORATORIUM

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- einfache Messschaltungen und Prüfanordnungen herstellen können;
- Fachspezifische Größen statisch und dynamisch mit geeigneten Messmethoden erfassen, dokumentieren und interpretieren können;
- Werkstoff- und Güteprüfungen durchführen, auswerten und dokumentieren können;
- Computer- und Netzwerkkomponenten in Betrieb nehmen und konfigurieren können.

**Lehrstoff:**

## 4. Klasse:

Übungen aus den Themenbereichen der fachtheoretischen Gegenstände.

## 20. WERKSTÄTTENLABORATORIUM

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- Automatisierungssysteme aufbauen, programmieren, in Betrieb nehmen und warten können;
- Fehler in mechatronischen Einrichtungen suchen und beheben können;
- Geräte und Anlagen der Automatisierungstechnik in Betrieb nehmen, parametrieren und dokumentieren können;
- einfache Fehler in Computer- und Netzwerkkomponenten orten und beheben können.

**Lehrstoff:**

3 und 4. Klasse:

Stoffgebiet Qualitätssicherung:

Vermessen von Klein- und Kleinstteilen. Kalibrieren von Messgeräten.

Stoffgebiet Arbeitsvorbereitung:

Arbeitsplanung, Arbeitssteuerung, Arbeitskontrolle.

Stoffgebiet Elektronik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Fehlersuche.

Stoffgebiet Automatisierungstechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Fehlersuche; Erstellen von Programmen für Fertigungs- und Montagemaschinen.

Stoffgebiet Informationstechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme, Konfiguration und Fehlersuche.

## 21. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die zur Herstellung von Produkten und zur Ausführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Serviceaufgaben notwendigen Arbeitstechniken unter Berücksichtigung von qualitätstechnischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen können;
- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten Produkte fertigen und/oder Dienstleistungen durchführen können;
- grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen über Qualitätsprüfung erwerben sowie Arbeitsvorgänge und Ergebnisse computerunterstützt dokumentieren können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- die einschlägigen technischen Normen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

**Lehrstoff:**

1. Klasse:

Werkstättenbetrieb, Werkstättenordnung, Unfallverhütung, Sicherheitsvorschriften.

Mechanische Grundausbildung und mechanische Werkstätte:

Spanende Bearbeitung von Hand und mit konventionellen Maschinen (Bohren, Sägen, Drehen, Fräsen), Montage- und Handwerkzeuge.

Spanende Bearbeitung verschiedener Werkstoffe nach Anriss und Maß unter Einhalten vorgegebener Toleranzen; Längs-, Plan- und Innendrehen; Einstechen, Abstechen, maschinelles Gewindeschneiden.

Gerätebau:

Schneiden, Biegen; Verbindungstechniken: Nieten, Löten; Oberflächenschutz.

Elektrotechnik:

Zurichten und Verlegen von blanken und isolierten Leitungen, Herstellen von Verbindungen, Anfertigen von Draht- und Kabelformen, Isolieren, Löten; Einfache Installationsschaltungen; Visuelles Erkennen verschiedener elektrischer und elektronischer Bauelemente.

2. Klasse:

Mechanische Werkstätte:

Drehen und Fräsen an konventionellen Maschinen, Arbeiten mit verschiedenen Werkzeugen und mit steigender Genauigkeit; Arbeiten an programmgesteuerten Maschinen.

Schweißerei:

Sicherheitsvorschriften; Gasschmelz-, Elektro- und Schutzgasschweißen; Hartlöten.

Kunststoffverarbeitung:

Bearbeitung von Kunststoffhalbzeug, Gießharz- und Klebetechnik, maschinelle Verarbeitung von Kunststoffen.

Gerätebau:

Zusammenbau, Prüfen und Zerlegen einfacher Maschinen, Baugruppen, Geräte, Verdrahtungsarbeiten, Printplattenherstellung, Printplattenbestückung.

Computerwerkstätte:

Assemblierung, Installation, Test, Fehleranalyse von standardmäßigen Hard- und Softwarekomponenten.

3. Klasse:

Mechanische Werkstätte:

Arbeiten an konventionellen und programmgesteuerten Bohr-, Dreh- und Fräsmaschinen unter Verwendung von Hartmetallwerkzeugen und Messerköpfen; Teilkopfarbeiten; Arbeiten an der Flächen- und Rundschleifmaschine; Instandsetzung von Werkzeugen; Herstellen von Vorrichtungen und Werkzeugen.

Elektronik:

Aufbau und Inbetriebnahme analoger und digitaler Schaltungen.

Automatisierungstechnik:

Elektrische, elektronische, pneumatische und hydraulische Steuerungen, Montage, Verbindung und Anschluss von Sensoren, Aktoren, Baugruppen und Maschinen.

4. Klasse:

Mechanische Werkstätte:

Einstellen von Maschinen; CAD/CAM – Kopplung.

Automatisierungstechnik:

Elektrische, elektronische, pneumatische und hydraulische Regelungen und Antriebe aufbauen, in Betrieb nehmen, einstellen und optimieren unter Berücksichtigung der einschlägigen Schutzmaßnahmen.

Gerätebau:

Zerlegen, reparieren und zusammenbauen von Baugruppen, Geräten und Anlagen.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen und Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

„Zweitsprache Deutsch“, „Englisch“, „Darstellende Geometrie“, „Projektmanagement“ und „Qualitätsmanagement“:

Siehe Anlage 1.

## **MECHATRONISCHE SCHALTUNGSTECHNIK**

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die häufig verwendeten elektrischen, elektronischen und fluidtechnischen Schaltungen und ihr Betriebsverhalten kennen;
- das Zusammenwirken der Komponenten verstehen und daraus folgende Anforderungen an Peripheriegeräte ableiten können;
- industrielle Komponenten für spezielle Aufgaben auswählen und fachgerecht einsetzen können;
- Fehler in mechatronischen Schaltungen erkennen und Problembehebungen vorschlagen können;

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Anwendungen von Strom- und Druckventilen, Kompensationsmaßnahmen im Wechselstromkreis, Transistor als Schalter für induktive Lasten, Transistor als Spannungs- und Stromquelle:

4. Klasse:

Messgleichrichter, Rampenbildner, Oszillatoren; Geschaltete Stromversorgungen; Digitale Regelung; Maschinensicherheit, Sicherheitssteuerung.

## **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

„Bewegung und Sport“:

Siehe Anlage 1.

## **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

